



ÖSTERREICHISCHES
PATENTAMT

(52) Klasse: 21 C4, 021
(51) Int.Cl.: H 03 K 017/16

(19) OE PATENTSCHRIFT

(11) Nr. 332 483

(73) Patentinhaber: ELIN-UNION AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE
INDUSTRIE IN WIEN (ÖSTERREICH)

(54) Gegenstand: ALS RELAIS BZW. TRIGGER ARBEITENDE
TRANSISTORSCHALTUNG

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(62) Ausscheidung aus:

(22)(21) Angemeldet am: 1973 01 26, 670/73

(23) Ausstellungspriorität:

(33)(32)(31) Unionspriorität:

(42) Beginn der Patentdauer: 1975 10 15

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgegeben am: 1976 09 27

(72) Erfinder: REISINGER WALTER ING. IN WIEN (ÖSTERREICH).

(60) Abhängigkeit:

(56) Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:
OE-PS 285711

OE 332 483

Soll eine als Relais bzw. Trigger arbeitende Transistorschaltung bei einer bestimmten Eingangsspannung ansprechen, so ergibt sich häufig die Schwierigkeit, daß der Eingangsspannung Störspannungen oder etwa Schwankungen der Speisespannung überlagert sind, die zu unbeabsichtigtem Ansprechen oder/und Rückgang der Schaltung bzw. auch einer dieser nachgeschalteten Einrichtung führen. Die Erfindung bringt hier durch

5 Einführung einer Hysterese Abhilfe.

Aus der österr. Patentschrift Nr.285711 ist bereits eine transistorisierte Kippstufe bekannt, bei der ein erster, vom Eingangssignal gesteuerter Transistor einen zweiten Transistor steuert und neben andern Widerständen drei Spannungsteilerwiderstände vorgesehen sind, die durch ihr Ohmwertverhältnis den Ansprechwert und das Halteverhältnis der Schaltung bestimmen bzw. mitbestimmen. In dieser Patentschrift ist

10 von einem in weiten Grenzen variierbaren Halteverhältnis die Rede, das auch kleiner als 1,05 bzw., laut einer andern Textstelle, "extrem klein" sein könne.

Die Erfindung betrifft eine in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise besonders zweckmäßige und übersichtliche Schaltung dieser Art, die entsprechend dem eingangs Gesagten vor allem zur Erzielung eines vom Wert 1 beträchtlich abweichenden Halteverhältnisses, d.h. zur Erzielung einer aus den eingangs angegebenen

15 Gründen erwünschten beträchtlichen Hysterese dienen kann.

Gegenstand der Erfindung ist nämlich eine mit Transistoren und Widerständen arbeitende Relais- bzw. Triggerschaltung mit einem ersten, vom Eingangssignal gesteuerten Transistor, einem von diesem gesteuerten zweiten Transistor und mit drei, gegebenenfalls veränderlichen, durch ihr Ohmwertverhältnis den Ansprechwert und das Halteverhältnis der Schaltung maßgeblich bestimmenden Widerständen, die dadurch gekennzeichnet ist,

20 daß die Steuerstrecke (Basis-Emitter) des ersten Transistors einerseits an das Eingangspotential und andererseits an einen Verbindungspunkt zweier der genannten Widerstände angeschlossen ist, die mit dem zweiten Transistor in Reihe an der Speisespannung liegen, und daß je nach dem, ob die Basis (Fig.1 und 3) oder der Emitter (Fig.5 und 7) des ersten Transistors am genannten Verbindungspunkt liegt, der dritte Widerstand dem zweiten Transistor parallelgeschaltet oder aber dem ersten Transistor kollektorseitig in Reihe geschaltet ist, wobei im

25 ersten Fall die beiden Transistoren gleichzeitig und im zweiten Fall abwechselnd sperren und leiten.

Durch ein eingangseitig angeordnetes, entsprechend bemessenes Siebglied bzw. Siebkette können dem Eingangssignal anhaftende, z.B. eingestreute Störspannungen herabgesetzt werden, wodurch die an die Transistorschaltung zu stellenden Anforderungen hinsichtlich Störspannungssicherheit vermindert werden.

Die Steuerung des ersten Transistors durch das (gesiebte) Eingangssignal erfolgt vorzugsweise nur mittelbar,

30 indem die zur Steuerung herangezogene Elektrode des Transistors, z.B. sein Emitter, über einen Widerstand an die bzw. an eine Spannungsquelle und zugleich über eine das Eingangssignal sperrende und den über den Widerstand fließenden Strom durchlassende Diode an die Eingangsspannung bzw. die gesiebte Eingangsspannung angeschlossen ist. Durch die eben genannte Diode wird bei dieser Schaltung verhindert, daß der Steuerelektrode (dem Emitter) des ersten Transistors von der Eingangsseite her, z.B. aus dem letzten Kondensator der Siebkette,

35 ein den Transistor gefährdender Stromstoß aufgedrückt wird.

Den zur Steuerung herangezogenen Elektrode (Emitter) des ersten Transistors kann eine den Strom dieser Elektrode durchlassende, verkehrt gerichtete Spannungen sperrende Diode vorgeschaltet werden. Diese Diode verhindert eine sonst eventuell auftretende, den Transistor gefährdende höhere, z.B. 5 V übersteigende vorübergehende Sperrspannungsbeanspruchung der Steuerstrecke des Transistors (Emitter — Basis — Strecke).

Die Bemessung der erfindungsgemäßen, mit Hysterese arbeitenden Relais- bzw. Triggerschaltung erfolgt mit

40 besonderem Vorteil so, daß das Ansprechen bei etwa zwei Drittel der vollen Signalspannung und der Rückgang bei etwa einem Drittel der vollen Signalspannung stattfindet. Man hat so einerseits für das Ansprechen eine ausreichende Spannungsreserve von einem Drittel der vollen Spannung und zugleich ein ausreichendes, ebenfalls ein Drittel der vollen Spannung betragendes Intervall zwischen Ansprechen und Rückgang. Dieses Intervall

45 bewirkt z.B., daß ein schädliches, durch (restliche) Störspannungen herbeigeführtes wiederholtes Ansprechen und Rückgehen der Schaltung noch vermieden wird, wenn die Eingangsspannung bei ihrem wegen eines vorgeschalteten Filters nur allmählichen Anstieg von Null auf den vollen Wert gerade die Hälfte des letzteren erreicht und ihr dabei eine Störwechselspannung mit einer ein Sechstel der vollen Spannung betragenden Amplitude überlagert ist.

Die Zeichnungen zeigen in Fig.1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Relais- bzw. Triggerschaltung und in Fig.2 ein dazugehöriges Arbeitsdiagramm. Weitere Ausführungsbeispiele samt zugehörigen

Diagrammen zeigen die Fig.3, 4; 5, 6 und 7, 8.

Die mittels zweier Längswiderstände und je eines zugehörigen Querkondensators gefilterte, z.B. aus der Versorgungsspannung U abgeleitete Eingangsspannung $—U_E—$ ist über die sie sperrende, Stoßentladungen des

55 zweiten Filterkondensators verhindernde Diode $—D_2—$ mit der einen Klemme eines Widerstandes $—R_4—$ verbunden, der mit dem andern Anschluß an der Versorgungsspannung $—U—$ liegt. Die erste Klemme des Widerstandes $—R_4—$, deren Potential durch die Spannung $—U_E—$ plus der Brennspannung der Diode $—D_2—$ nach oben begrenzt ist, ist mit dem Emitter des ersten Transistors $—T_1—$ verbunden, u.zw. über die ein schädliches Negativwerden des Emitters verhindernde Diode $—D_1—$. Der Basis des Transistors ist ein dem

60 Spannungsteiler $—R_1, R_2, R_3—$ entnommener Teil der Versorgungsspannung $—U—$ zugeführt, u.zw. beträgt

dieser Teil $U_{K1} = U \cdot (R_2 + R_3 / (R_1 + R_2 + R_3))$. Überschreitet die wegen des Filters mit begrenzter Geschwindigkeit ansteigende Eingangsspannung U_E diese Spannung U_{K1} , so wird Transistor T_1 und folglich auch Transistor T_2 leitend und damit der Spannungsteilerwiderstand R_3 überbrückt. Dadurch vermindert sich das Spannungsteilverhältnis, d.h. der Rückgang der Schaltung in den Ausgangszustand erfolgt, wenn U_E den Wert $U_{K2} = U \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ unterschreitet.

Im Diagramm nach Fig.2 ist das Verhalten der Schaltung graphisch dargestellt. Der Eingangsspannung U_E ist die horizontale Achse zugeordnet und der Ausgangsspannung U_A , die etwa, wie in Fig.1 angenommen, über ein Ventil abgenommen wird, die vertikale Achse. Vor dem Ansprechen gilt $U_A = U_T = U \cdot R_3 / (R_1 + R_2 + R_3)$, nach dem Ansprechen $U_A = 0$. Auf der horizontalen Achse sind die oben definierten Eingangsspannungswerte U_{K1} und U_{K2} eingetragen, u.zw. ist dabei angenommen, daß die Schaltung jene besonders vorteilhafte Bemessung aufweist, bei der gilt: $U_{K1} = 2/3 U$ und $U_{K2} = 1/3 U$. Zu diesem Zweck müssen sich, wie man sich leicht überzeugt, die Widerstände R_1, R_2, R_3 verhalten wie 2 zu 1 zu 3. Ist z.B. $U = 24 V$, so ergeben sich für U_{K1} und U_{K2} 16 V bzw. 8 V.

Der vom ansprechenden ersten Transistor T_1 gesteuerte zweite Transistor T_2 dient erfindungsgemäß dazu, die Bedingung für den Rückgang der Schaltung in den Ausgangszustand gegenüber derjenigen für das Ansprechen abzuändern. Dies kann natürlich auch auf eine andere Weise als bei der Schaltung nach Fig.1 geschehen. Der zweite Transistor kann z.B. mit dem ersten so verbunden sein, daß er, wenn dieser leitend wird, nicht auf- sondern abgesteuert wird. Bei Verwendung einer Spannungsteilerschaltung, wie in Fig.1, müßte er dann den Widerstand R_1 überbrücken oder eventuell in Reihe zu diesem liegen. An Stelle einer einfachen Spannungsteilerschaltung könnte zur Veränderung der Basisspannung bzw. Ansprechspannung des ersten Transistors auch eine andere, die gesteuerte Strecke (Emitter-Kollektor-Strecke) des zweiten Transistors enthaltende Schaltung, z.B. eine Verstärkerstufe oder eine Brückenschaltung dienen.

Bei der Schaltungsvariante nach Fig.3 mit Diagramm nach Fig.4 gelten für das Ansprechen im einen und im andern Sinne, wie man sich leicht überzeugt, die Ansprechwerte $U_{K1} = U \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$ und $U_{K2} = U \cdot R_1 / (R_1 + R_2 + R_3)$.

Soll wieder $U_{K1} = 2U/3$ und $U_{K2} = U/3$ sein, so ergibt sich, daß sich dann die Widerstände R_1, R_2, R_3 wieder, wie für den gleichen Sonderfall bei Fig.1, verhalten müssen wie 2 zu 1 zu 3. Für den Spannungswert U_A ergibt sich im Gegensatz zum Diagramm nach Fig.2 der Grenzwert $U_A = U$.

Die in Fig.5 dargestellte weitere Variante arbeitet nach demselben Diagramm wie die Schaltung nach Fig.3, d.h., die Fig.4 und 6 gleichen einander. Die Formeln für die Ansprechwerte lauten bei Fig.5: $U_{K1} = U \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$ und $U_{K2} = U \cdot R_1 / (R_1 + R_3)$. Soll wieder gelten: $U_{K1} = 2U/3$ und $U_{K2} = U/3$, so müssen sich hier, wie leicht nachzurechnen, die drei Widerstände R_1, R_2, R_3 verhalten wie 2 zu 1 zu 4.

Schließlich gelten für die Variante nach den Fig.7 und 8 die Formeln $U_{K1} = U \cdot R_3 / (R_1 + R_2)$ und $U_{K2} = U \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$, welche für den Sonderfall $U_{K1} = 2U/3$ und $U_{K2} = U/3$ für das gegenseitige Verhältnis der drei Widerstände R_1, R_2, R_3 wieder, wie bei Fig.5, 2 zu 1 zu 4 ergeben.

In den Fig.3, 5 und 7 ist ein Filter für die Eingangsspannung U_E , wie es Fig.1 zeigt, der Einfachheit wegen nicht eingezeichnet. Die Schaltungen nach den Fig.1 und 3 sind zueinander komplementär und ebenso die Schaltungen nach den Fig.5 und 7. Dies bedeutet, daß bei grundsätzlich gleicher Schaltung jeweils komplementäre Transistoren (pnp-npn) und daher umgekehrte Polung der Speisespannung vorgesehen sind.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Mit Transistoren und Widerständen arbeitende Relais- bzw. Triggerschaltung mit einem ersten, vom Eingangssignal gesteuerten Transistor, einem von diesem gesteuerten zweiten Transistor und mit drei, gegebenenfalls veränderlichen, durch ihr Ohmverhältnis den Ansprechwert und das Halteverhältnis der Schaltung maßgeblich bestimmenden Widerständen, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerstrecke (Basis-Emitter) des ersten Transistors (T_1) einerseits an das Eingangspotential (U_E) und andererseits an einen Verbindungspunkt zweier der genannten Widerstände (R_1, R_2) angeschlossen ist, die mit dem zweiten Transistor (T_2) in Reihe an der Speisespannung liegen, und daß, je nachdem, ob die Basis (Fig.1 und 3) oder der Emitter (Fig.5 und 7) des ersten Transistors am genannten Verbindungspunkt liegt, der dritte Widerstand (R_3) dem zweiten Transistor parallelgeschaltet oder aber dem ersten Transistor kollektorseitig in Reihe geschaltet ist, wobei im ersten Fall die beiden Transistoren (T_1, T_2) gleichzeitig und im zweiten Fall abwechselnd sperren und leiten.

2. Schaltung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine solche Bemessung der drei, den Ansprechwert und das Halteverhältnis bestimmenden Widerstände (R_1, R_2, R_3), daß das Ansprechen bei etwa zwei Drittel, der Rückgang jedoch erst bei etwa einem Drittel der vollen Signalspannung stattfindet und so dem Eingangssignal überlagerte, ein gewisses Maß nicht übersteigende Störspannungen unschädlich gemacht sind.

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eingangseitig ein Siebglied oder eine Siebkette zur Herabsetzung von dem Eingangssignal anhaftenden, z.B. eingestreuten Störspannungen vorgesehen ist und daß das (gesiebte) Eingangssignal den ersten Transistor (T_1) nur mittelbar

steuert, indem dessen mit dem Eingangssignal beaufschlagte Elektrode über einen Widerstand (R_4) an eine Spannungsquelle (U) und zugleich über eine die Eingangsspannung (U_E) sperrende und den über den Widerstand (R_4) fließenden Strom durchlassende Diode (D_2) an die (gesiebte) Eingangsspannung angeschlossen ist.

- 5 4. Schaltung nach Anspruch 1, 2 oder 3, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Steuerspannung beaufschlagten Elektrode des ersten Transistors (T_1) eine den Strom dieser Elektrode durchlassende, verkehrt gerichtete Spannungen sperrende Diode (D_1) vorgeschaltet ist.

(Hiezu 1 Blatt Zeichnungen)

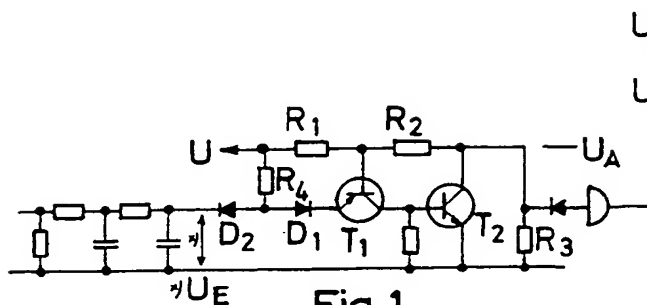


Fig. 1

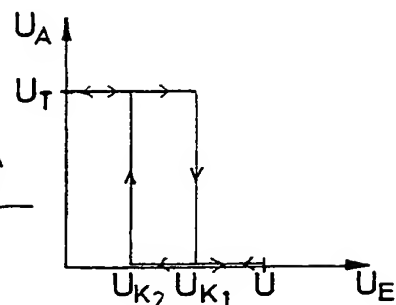


Fig. 2

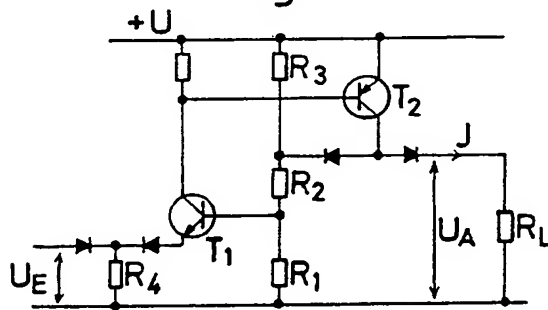


Fig. 3

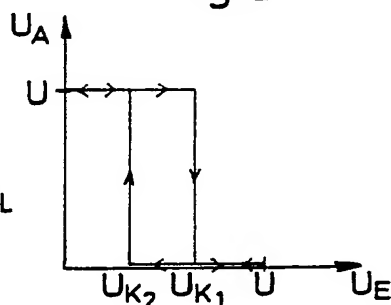


Fig. 4

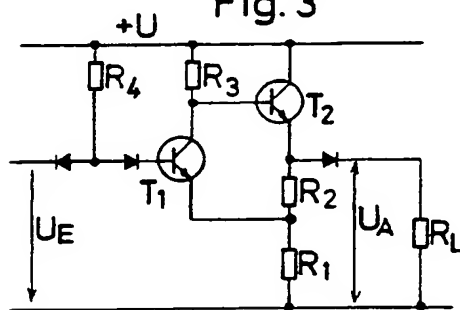


Fig. 5

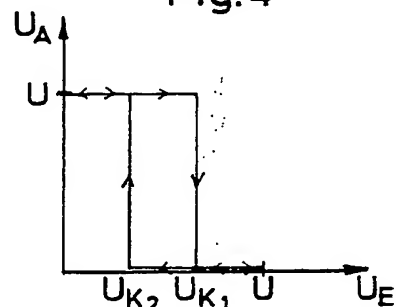


Fig. 6

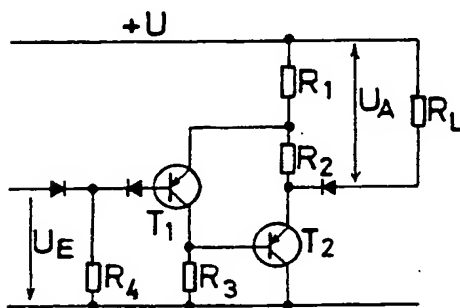


Fig. 7

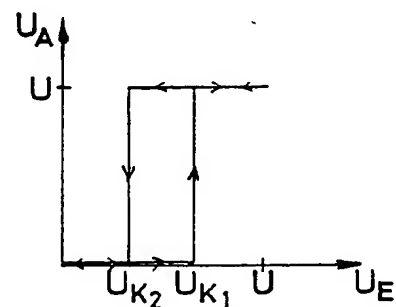


Fig. 8

THIS PAGE BLANK (USPIO)